

海洋アライアンス イニシャティブ報告書

採択課題名：ニホンウナギの保全に向けた汽水域における降河回遊行動のモニタリング

主提案者名：三宅陽一・新領域創成科学研究科／大気海洋研究所・助教

共同提案者の一覧：木村伸吾・新領域創成科学研究科／大気海洋研究所・教授

大竹二雄・農学生命科学研究科・教授

黒木真理・農学生命科学研究科・助教

板倉光・新領域創成科学研究科・特任研究員

報告書提出年月日：2016年3月28日

研究の目的

ニホンウナギは我が国の重要な水産資源であるが、その漁獲量は近年激減し、昨年6月には国際自然保護連合（IUCN）のレッドリストに絶滅危惧種として掲載され、資源の保全が急務となっている。

ニホンウナギは海と河川を行き来する降河性回遊魚であり、成熟を開始した個体（銀ウナギ）は川を下り、外洋の産卵場を目指して海洋を回遊する。本種資源の保全を考える上で、とくに銀ウナギの降河回遊は、海洋での産卵回遊開始の成否を直接決定する重要なイベントであるため、その行動特性の理解は欠かせない。しかし、これまでのニホンウナギの降河回遊に関する研究は、漁獲情報や飼育実験に基づく大まかな回遊行動の推定に留まり、その詳細は不明な点が多い。

そのような状況の中、現在の河川にはダムや堰などの河川横断構造物が設置され、銀ウナギの海洋へ向かう降河に影響を及ぼす可能性が懸念されている。事実、ニホンウナギと同様に資源減少が著しいヨーロッパウナギでは、水力発電ダムのタービンや取水口にウナギが取り込まれて死亡する被害や構造物による回遊の遅延が産卵回遊の成否に影響を与えることが報告されている。そのため、横断構造物が銀ウナギの降河に与える影響について早急に評価し、影響が生じている場合には対策を急ぐ必要がある。

ニホンウナギは河川上流の淡水から汽水・海水域まで幅広いエリアに生息し、様々な自然・人為的な影響を受けるため、銀ウナギの降河回遊行動を理解するためには、分野を越えた学際的な調査研究が必要である。そこで、本イニシャティブでは、利根川を対象とし、バイオテレメトリー法を利用して河川淡水-汽水域におけるニホンウナギの降河回遊行動をモニタリングし、回遊特性を把握するとともに、河川横断構造物がウナギの移動に与える影響を検討することを目的として調査を行った。

手法

本調査は、利根川本流の河口付近から埼玉県深谷市周辺までの約 170km の区間を調査エリアとし、バイオテレメトリーによってニホンウナギの降河回遊行動を追跡した(図 1)。調査エリアの利根川本流の利根大堰と利根川河口堰の間に 5 地点 (St. 1~5)、河口堰よりも下流に 6 地点 (St. 6~11) の計 11 台の受信機 (VR2W、Vemco 社、写真 1) を設置した。また、魚道の利用を検討するため、河口堰の左岸にある魚道内にも受信機を設置した。調査に先立ち、St. 2 周辺でレンジテストを実施したところ、400m 以内の距離であれば発信機の発信を安定して受信できることを確認した。各地点の川幅は 342-940m の範囲であり、受信機を河川中央部に設置した場合にはおおよそ受信範囲内であるが、通過する全ての銀ウナギからの発信を受信することができる訳ではないことに注意が必要である。

2015 年 11 月に利根川本流の汽水域 (St. 8~10 周辺) において漁業者より鰻鎌を用いて捕獲された銀ウナギの提供を受け、実験に供した。実験個体を淡水水槽で飼育した後、麻酔をかけた状態で発信機 (V13-1H、Vemco 社) を腹腔内に挿入した (写真 2)。その後、実験個体が十分に回復したことを確認し、2015 年 12 月上旬に、利根大堰よりも上流の水域 (St. 1 よりも上流) へ 6 個体、St. 3 と St. 4 の間の水域に 10 個体それぞれ放流した (写真 3)。放流個体の全長と体重は、それぞれ $769 \pm 74\text{mm}$ (平均 \pm 標準偏差)、 $752 \pm 273\text{g}$ であった。

2016 年 2 月下旬に各受信機よりデータの回収を行い、各地点における銀ウナギの通過の有無を調べた。また、個体毎に回遊速度、各区間での滞在時間を算出した。回遊時間は、最初にウナギが通過した地点から最後にウナギが通過した地点までの移動に要した日数として求めた。回遊速度 (km/day) は、最初にウナギが通過した地点から最後に受信を記録した地点までの速度であり、最初にウナギが通過した地点から最後に受信を記録した地点までの距離を回遊時間で除することで求めた。また、受信機が設置された各地点間のウナギの滞在時間 (day/km) について、各区間を移動するために要した日数を各区間の距離で除することで求めた。

成果

各地点における通過個体数を図 2 に示す。St. 1 よりも上流の水域へ放流した 6 個体のうち、利根大堰の直下の地点である St. 2 において 1 個体の通過が確認されたが、St. 2 よりも下流の地点で通過が確認されることはなかった。St. 1 よりも上流の水域へ放流したこれらの個体の大部分は、利根大堰を通過して下流方向に移動することができなかったものと推察される。

これに対して、St. 3 と St. 4 の間の水域から放流した 10 個体については、St. 4 で 6 個体、河口堰の直上地点である St. 5 で 3 個体の通過が確認された。その後、河口堰よりも下流の地点である St. 6～St. 10 において 3 個体の通過が確認され、最終的には最下流の地点である St. 11 において 1 個体の通過が確認された。河口堰の直上まで移動してきた 3 個体のうち、すべての個体が河口堰の下流の地点まで移動していた。そのうちの 1 個体については魚道を利用して下流へ移動していることが確認された。銀ウナギが河口堰を通過した時の河口堰の開閉データを確認したところ、全 9 門中 1 門以上が開放されており、他の 2 個体については開放された水門を通過して下流へ移動したものと推察される。以上より、銀ウナギは開放された水門あるいは魚道を利用して下流へ移動しており、利根川河口堰は銀ウナギの下流方向への移動をある程度可能にしているものと考えられる。

複数の地点で通過が確認された 3 個体について、最初に通過が確認された St. 4 から河口域周辺までの回遊速度を求めたところ、回遊速度には大きな個体差が認められ、その範囲は 0.9～23.7km/day（平均 9.3km/day）であり、すなわち、0.01～0.27m/sec（平均 0.10m/sec）であった。各地点間の滞在時間（day/km）を算出したところ、淡水域に比べて汽水域の方が高い値を示したことから、降河回遊中の銀ウナギは淡水域よりも汽水域に長く滞在する傾向があることが明らかになった。また、河口堰が存在する St. 5 と St. 6 間の滞在時間は、他区間の滞在時間と同等あるいは短かったことから、銀ウナギの回遊時間は河口堰によって大きな影響を受けていないものと推察される。

本イニシヤティブの実施により、バイオテレメトリーを用いてニホンウナギの銀ウナギの降河回遊行動を直接モニタリングした結果、下流までの回遊個体数、回遊速度、各区间での滞在時間など数多くの降河回遊に関する新知見が得られた。また、本イニシヤティブは、銀ウナギの降河回遊に与える河川横断構造物の影響を評価した初めての試みであり、銀ウナギの降河に配慮した堰の運用を行うための基礎知見として、本種資源の保全に活用できるものと期待できる。今後も研究を継続してデータを蓄積するとともに、堰の運用と銀ウナギの降河回遊との関係について詳細な検討が求められる。

図 1 調査対象とした利根川水系の地図

赤丸は受信機を設置した地点、黒星は放流地点、黒バーは河川横断構造物をそれぞれ示す。

図 2 各地点における銀ウナギの通過個体数

左図は利根大堰よりも上流の水域から放流した個体の結果、右図は St. 3 と St. 4 の間の水域から放流した個体の結果をそれぞれ示す。

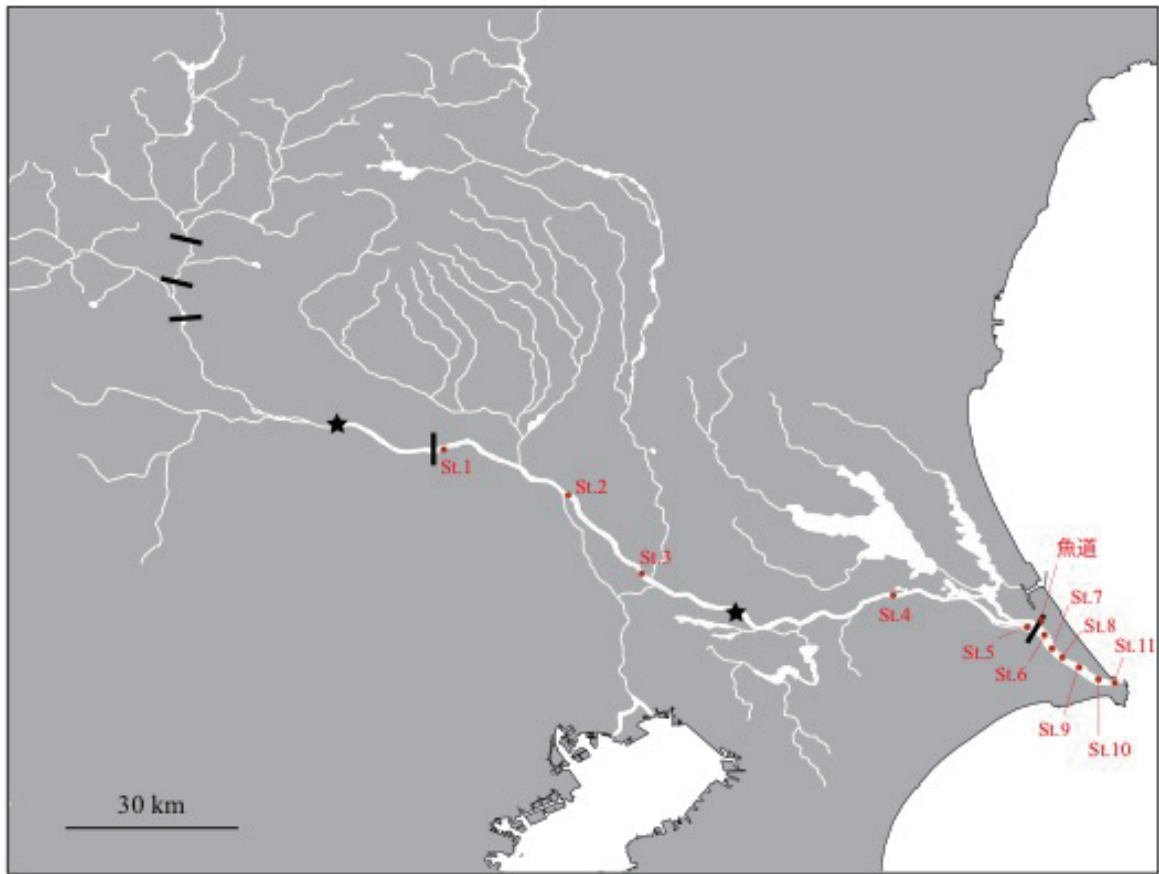


図1

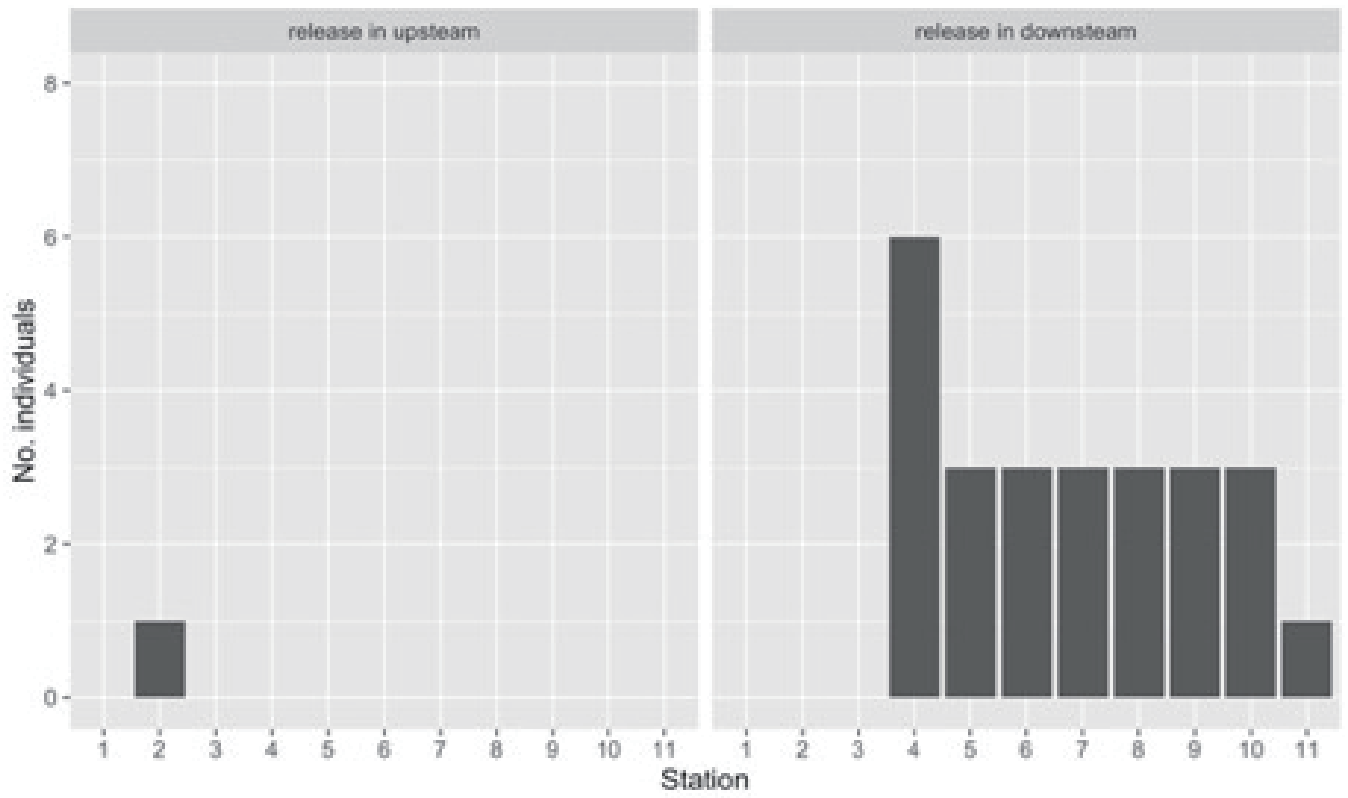


写真1 受信機

写真2 腹腔内に発信機を装着したニホンウナギ

写真3 実験個体の放流風景



写真1



写真2

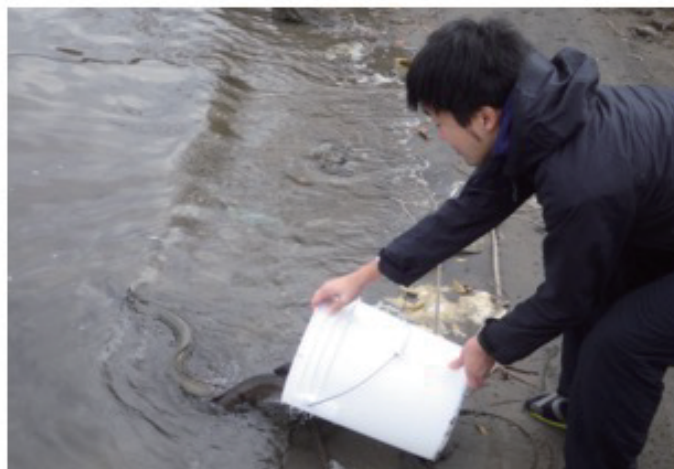


写真3